(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
11 January 2001 (11.01.2001)

PCT

(10) International Publication Number
WO 01/03398 A3

(51) International Patent Classification[7]: H04L 29/06

(21) International Application Number: PCT/GB00/02469

(22) International Filing Date: 28 June 2000 (28.06.2000)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
09/343,454 30 June 1999 (30.06.1999) US

(71) Applicant: INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION [US/US]; New Orchard Road, Armonk, NY 10504 (US).

(71) Applicant *(for MC only)*: IBM UNITED KINGDOM LIMITED [GB/GB]; P.O. Box 41, North Harbour, Portsmouth, Hampshire PO6 3AU (GB).

(72) Inventors: BELLWOOD, Thomas, Alexander; 14924 Coredero Drive, Austin, TX 78717 (US). LITA, Christian; 11101 Appletree Lane, Austin, TX 78726 (US). RUTKOWSKI, Matthew, Francis; 816 Clarence Bohls Lane, Pflugerville, TX 78660 (US).

(74) Agent: LING, Christopher, John; IBM United Kingdom Limited, Intellectual Property Law, Hursley Park, Winchester, Hampshire SO21 2JN (GB).

(81) Designated States *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

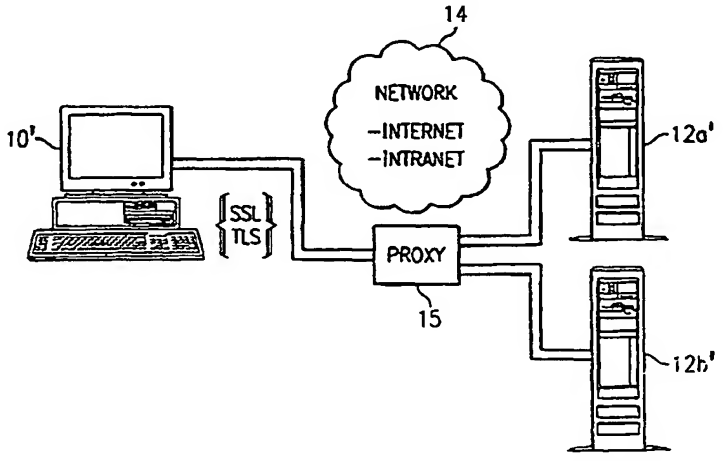
(84) Designated States *(regional)*: ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— *With international search report.*

(88) Date of publication of the international search report:
7 June 2001

[Continued on next page]

(54) Title: DYNAMIC CONNECTION TO MULTIPLE ORIGIN SERVERS IN A TRANSCODING PROXY



(57) Abstract: A method of enabling a proxy to participate in a secure communication between a client and a set of servers. The method begins by establishing a first secure session between the client and the proxy. Upon verifying the first secure session, the method continues by establishing a second secure session between the client and the proxy. In the second secure session, the client requests the proxy to act as a conduit to a first server. Thereafter, the client and the first server negotiate a first session master secret. Using the first secure session, this first session master secret is then provided by the client to the proxy to enable the proxy to participate in secure communications between the client and the first server. After receiving the first session master secret, the proxy generates cryptographic information that enables it to provide a given service (e.g., transcoding) on the client's behalf and without the first server's knowledge or participation. If data from a second server is required during the processing of a given client request to the first server, the proxy issues a request to the client to tunnel back through the proxy to the second server using the same protocol.

WO 01/03398 A3

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公表特許公報（Ａ）　(11)特許出願公表番号
特表2003－503963
（P2003－503963A）
(43)公表日　平成15年１月28日(2003.1.28)

(51)Int.Cl.'		識別記号	FI		テーマコード'(参考)
H04L	9/08		G06F	13/00	510A 5B085
G06F	13/00	510		15/00	310D 5J104
	15/00	310	H04L	12/22	5K030
H04L	12/22			12/66	B
	12/66			9/00	601C

審査請求　有　予備審査請求　有　（全 35 頁）　最終頁に続く

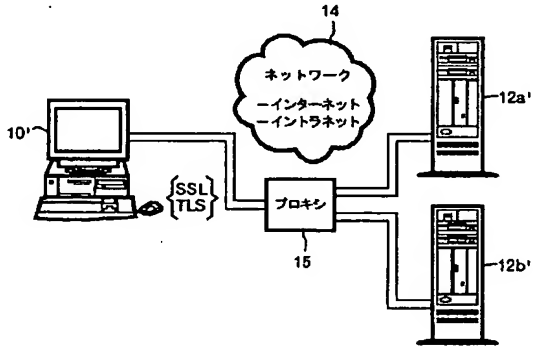
(21)出願番号　特願2001－508136(P2001－508136)
(86)(22)出願日　平成12年６月28日(2000.6.28)
(85)翻訳文提出日　平成13年12月26日(2001.12.26)
(86)国際出願番号　ＰＣＴ／ＧＢ００／０２４６９
(87)国際公開番号　ＷＯ０１／００３３９８
(87)国際公開日　平成13年１月11日(2001.1.11)
(31)優先権主張番号　０９／３４３，４５４
(32)優先日　平成11年６月30日(1999.6.30)
(33)優先権主張国　米国（ＵＳ）

(71)出願人　インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション
ＩＮＴＥＲＮＡＴＩＯＮＡＬ　ＢＵＳＩＮＥＳＳ　ＭＡＳＣＨＩＮＥＳ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州　アーモンク　ニュー　オーチャード　ロード
(72)発明者　ベルウッド、トーマス、アレクサンダー
アメリカ合衆国78717　テキサス州オースチン　コレデロ・ドライブ　14924
(74)代理人　弁理士　坂口　博　（外１名）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　トランスコーディング・プロキシでの複数の起点サーバへの動的接続

(57)【要約】
【課題】　プロキシが、クライアントとサーバの組の間のセキュア通信に参加できるようにする方法を提供すること。
【解決手段】　この方法は、クライアントとプロキシの間で第１セキュア・セッションを確立することによって開始される。第１セキュア・セッションを検証した後に、この方法は、クライアントとプロキシの間の第２セキュア・セッションを確立することによって継続される。第２セキュア・セッションでは、クライアントが、第１サーバへのコンジットとして働くようにプロキシに要求する。その後、クライアントと第１サーバが、第１セッション・マスタ・シークレットをネゴシエーションする。第１セキュア・セッションを使用して、この第１セッション・マスタ・シークレットが、クライアントによってプロキシに提供されて、プロキシが、クライアントと第１サーバの間のセキュア通信に参加できるようになる。第１セッション・マスタ・シークレットを受信した後に、プロキシは、クライアントの代わりに、第１サーバの知識または参加なしで、所与のサービス（たとえ



【特許請求の範囲】

【請求項１】

プロキシ（１５）がクライアント（１０’）と第１起点サーバ（１２ａ’）との間のセキュア通信に参加できるようにする方法であって、

（ａ）前記クライアントと前記プロキシとの間の第１セキュア・セッションを確立するステップ（２０、２２）と、

（ｂ）前記第１セキュア・セッションを検証した後に、前記クライアントと前記プロキシとの間の第２セキュア・セッションであって、前記プロキシに前記第１起点サーバへのコンジットとして働くことを要求する第２セキュア・セッションを確立するステップ（２４、２６）と、

（ｃ）前記クライアントおよび前記第１起点サーバに、セッション・マスタ・シークレットをネゴシエーションさせるステップ（３０）と、

（ｄ）前記プロキシが前記セキュア通信に参加できるようにするために、前記第１セキュア・セッションを使用して、前記クライアントに前記セッション・マスタ・シークレットを前記プロキシに配送させるステップ（３２）と、

（ｅ）前記第１起点サーバに対するクライアント要求に応答して、前記プロキシが第２起点サーバへのコンジットとして働くことができるようにするためにステップ（ａ）および（ｂ）を繰り返すステップと、

（ｆ）前記クライアントおよび前記第２起点サーバに新しいセッション・マスタ・シークレットをネゴシエーションさせるステップと、

（ｇ）クライアントに、ステップ（ｅ）で生成された前記第１セキュア・セッションを使用して前記プロキシに前記新しいセッション・マスタ・シークレットを配送させるステップと

を含む方法。

【請求項２】

さらに、所与の暗号情報を生成するために、前記プロキシ（１５）に、前記セッション・マスタ・シークレットおよび前記新しいセッション・マスタ・シークレットを使用させるステップを含む、請求項１に記載の方法。

【請求項３】

さらに、前記プロキシ（１５）に、ステップ（ｄ）の前記セッション・マスタ・シークレットの受信の後にアクティブ動作状態に入らせるステップを含む、請求項２に記載の方法。

【請求項４】

前記プロキシ（１５）が、前記アクティブ動作状態で前記クライアント（１０’）の代わりに所与のサービスを実行する、請求項３に記載の方法。

【請求項５】

前記所与のサービスがトランスコーディングである、請求項４に記載の方法。

【請求項６】

前記第１セキュア・セッションおよび前記第２セキュア・セッションが、ネットワーク・セキュリティ・プロトコルに準拠する、請求項１に記載の方法。

【請求項７】

前記サーバ（１２ａ’）が、ウェブ・サーバであり、前記クライアント（１０’）が、パーベイシブ・コンピューティング・クライアントである、請求項１に記載の方法。

【請求項８】

プロキシ（１５）がクライアント（１０’）とサーバ（１２ａ’）との間のセキュア通信に参加できるようにする方法であって、

（ａ）１から「ｎ」台のサーバの組のそれぞれについて、

（１）前記クライアントに、前記プロキシへの第１セキュア接続を要求させるステップ（２０、２２）と、

（２）前記プロキシから受信する証明書の有効性を認証した時に、前記クライアントに、前記プロキシへの第２セキュア接続を要求させるステップ（２４、２６）であって、前記第２セキュア接続が、前記サーバへのコンジットとして働くように前記プロキシに要求する、ステップと、

（３）前記クライアントおよび前記サーバに、前記コンジットを介して各々のセッション・マスタ・シークレットをネゴシエーションさせるステップ（３０）と、

（４）前記ネゴシエーションの完了時に、前記クライアントに、前記第１セキ

ュア接続を使用して前記プロキシに前記各々のセッション・マスタ・シークレットを配送させるステップ（３２）と

（ｂ）前記プロキシに、前記セキュア通信への参加に有用な所与の暗号情報を生成するために前記各々のセッション・マスタ・シークレットを使用させるステップと

を含む方法。

【請求項９】

さらに、前記プロキシ（１５）に、前記クライアントの代わりに所与のサービスを実行させるステップを含み、前記所与のサービスが、トランスコーディング、キャッシング、暗号化、暗号化解除、監視、フィルタリング、および事前取出しを含むサービスの組から選択される、請求項８に記載の方法。

【請求項１０】

プロキシ（１５）がセキュア通信に参加できるようにする方法であって、

（ａ）第１セキュア・セッションを確立するためにクライアントから前記プロキシに要求を送信するステップ（２０）と、

（ｂ）前記クライアントと前記プロキシとの間の第２セキュア・セッションを確立するために前記クライアントから前記プロキシに要求を送信するステップ（２４）であって、前記第２セキュア・セッションが、起点サーバへのコンジットとして働くように前記プロキシに要求する、ステップと、

（ｃ）前記プロキシが前記セキュア通信に参加できるようにするために、前記第１セキュア・セッションを使用して前記クライアントから前記プロキシにセッション・マスタ・シークレットを送信するステップ（３２）と、

（ｄ）前記プロキシからの要求の前記クライアントでの受信に応答して、前記プロキシがもう１つの起点サーバへのコンジットとして働けるようにするために、ステップ（ａ）および（ｂ）を繰り返すステップと、

（ｅ）前記クライアントから前記プロキシに新しいセッション・マスタ・シークレットを送信するステップと

を含む方法。

【請求項１１】

前記新しいセッション・マスタ・シークレットが、前記第１セキュア・セッションを介して送信される、請求項１０に記載の方法。

【請求項１２】

プロキシ（１５）がセキュア通信に参加できるようにする方法であって、

（ａ）クライアントと前記プロキシとの間で第１セキュア・セッションを確立するために、前記クライアントからの要求を前記プロキシで受信するステップ（２０）と、

（ｂ）前記クライアントと前記プロキシとの間の第２セキュア・セッションを確立するために、前記クライアントからの要求を前記プロキシで受信するステップ（２４）であって、前記第２セキュア・セッションが、前記プロキシが起点サーバへのコンジットとして働くように要求する、ステップと、

（ｃ）前記第１セキュア・セッションを使用して前記クライアントから送信されるセッション・マスタ・シークレットを、前記プロキシで受信するステップ（３２）と、

（ｄ）前記プロキシから前記クライアントへの所与の要求の送信時に、前記プロキシがもう１つの起点サーバへのコンジットとして働けるようにするために、ステップ（ａ）から（ｃ）までを繰り返すステップと、

（ｅ）前記クライアントから送信された新しいセッション・マスタ・シークレットを前記プロキシで受信するステップと

を含む方法。

【請求項１３】

さらに、所与の暗号情報を生成するために、前記プロキシ（１５）に、前記セッション・マスタ・シークレットおよび前記新しいセッション・マスタ・シークレットを使用させるステップを含む、請求項１２に記載の方法。

【請求項１４】

プロキシ（１５）がクライアント（１０’）と第１起点サーバ（１２ａ’）との間のセッションに参加できるようにする方法であって、

前記プロキシを介して、第１セッション鍵を作るために、前記クライアントと前記第１起点サーバとの間でセキュリティ・ハンドシェーク手順を行うステップ

（２０、２２、２４、２６、３０）と、

前記プロキシが前記セッション中に前記クライアントと前記第１起点サーバとの間の通信に参加できるようにするために、前記クライアントに前記第１セッション鍵を前記プロキシに送信させるステップと、

前記セッションが進行する際に、第２セッション鍵を作るために前記クライアントと第２起点サーバとの間でセキュリティ・ハンドシェーク手順を行うステップと、

前記プロキシが前記クライアントによる前記第１起点サーバへの要求をサービスする際に使用するために前記第２起点サーバからデータを得られるようにするために、前記クライアントに前記第２セッション鍵を前記プロキシに送信させるステップと

を含む方法。

【請求項１５】

各セッション鍵が、異なるセキュア接続を介して前記クライアント（１０’）から前記プロキシ（１５）に送信される、請求項１４に記載の方法。

【請求項１６】

各セッション鍵が、同一のセキュア接続を介して前記クライアント（１０’）から前記プロキシ（１５）に送信される、請求項１４に記載の方法。

【請求項１７】

暗号システムであって、

クライアント（１０’）と、

サーバの組（１２ａ’、１２ｂ’）と、

プロキシ（１５）と、

前記クライアントおよび各サーバがセキュア接続を介して通信できるようにするネットワーク・プロトコル・サービスと、

（ｉ）前記プロキシへの第１セキュア接続を要求するように前記クライアントを制御し、（ｉｉ）前記プロキシからの証明書の有効性の検証に応答して、前記プロキシへの第２セキュア接続であって、前記プロキシに所与のサーバへのコンジットとして働くように要求する第２セキュア接続を要求するように前記クライ

アントを制御し、（ｉｉｉ）セッション・マスタ・シークレットを得るために、前記コンジットを介して前記所与のサーバとネゴシエーションするように前記クライアントを制御し、（ｉｖ）前記ネゴシエーションの成功裡の完了時に、前記第１セキュア接続を使用して前記プロキシに前記セッション・マスタ・シークレットを配送するように前記クライアントを制御する、コンピュータ・プログラムと、

（ｉ）所与の暗号情報を生成するために前記セッション・マスタ・シークレットを使用するように前記プロキシを制御し、（ｉｉ）前記クライアントがもう１つのサーバとの別のセキュア接続を選択的に確立することを要求するように前記プロキシを制御し、（ｉｉｉ）その間に前記プロキシが前記クライアントと前記所与のサーバとの間の通信に参加することができるアクティブ動作状態に前記プロキシを切り替える、コンピュータ・プログラムと

を含む、暗号システム。

【請求項１８】

前記プロキシ（１５）が、前記クライアント（１０’）の代わりにトランスコーディング・サービスを提供する手段を含む、請求項１７に記載の暗号システム。

【請求項１９】

前記プロキシ（１５）が、前記クライアント（１０’）の代わりに暗号化／暗号化解除サービスを提供する手段を含む、請求項１８に記載の暗号システム。

【請求項２０】

前記プロキシ（１５）が、前記クライアント（１０’）の代わりにキャッシング・サービスを提供する手段を含む、請求項１７に記載の暗号システム。

【請求項２１】

前記プロキシ（１５）が、前記クライアント（１０’）の代わりに監視サービスを提供する手段を含む、請求項１７に記載の暗号システム。

【請求項２２】

クライアント（１０’）、サーバの組（１２ａ’、１２ｂ’）、およびプロキシ（１５）を含む暗号システムで使用される、コンピュータ可読媒体内のコンピ

ュータ・プログラム製品であって、

（ｉ）前記プロキシへの第１セキュア接続を要求するように前記クライアントを制御し、（ｉｉ）前記プロキシからの証明書の有効性の検証に応答して、プロキシへの第２セキュア接続であって、前記プロキシに所与のサーバへのコンジットとして働くように要求する第２セキュア接続を要求するように前記クライアントを制御し、（ｉｉｉ）セッション・マスタを得るために、前記コンジットを介して前記所与のサーバとネゴシエーションするように前記クライアントを制御し、（ｉｖ）前記ネゴシエーションの成功裡の完了時に、前記第１セキュア接続を使用して前記プロキシに前記セッション・マスタ・シークレットを配送するように前記クライアントを制御する、第１ルーチンと、

（ｉ）所与の暗号情報を生成するために前記セッション・マスタ・シークレットを使用するように前記プロキシを制御し、（ｉｉ）前記クライアントがもう１つのサーバとの別のセキュア接続を選択的に確立することを要求するように前記プロキシを制御し、（ｉｉｉ）その間に前記プロキシが前記クライアントと前記所与のサーバとの間の通信に参加することができるアクティブ動作状態に前記プロキシを切り替える、第２ルーチンと

を含むコンピュータ・プログラム製品。

【請求項２３】

プロキシ（１５）がセキュア通信に参加できるようにするためにクライアント（１０’）内で使用される、使用可能媒体上のコンピュータ可読プログラム・コードを有するコンピュータ・プログラム製品であって、

第１セキュア・セッションを確立するために、前記クライアントから前記プロキシへ要求を送信する手段と、

前記クライアントと前記プロキシとの間の第２セキュア・セッションであって、前記プロキシが起点サーバへのコンジットとして働くように要求する第２セキュア・セッションを確立するために、前記クライアントから前記プロキシへ要求を送信する手段と、

前記プロキシが前記セキュア通信に参加できるようにするために、前記第１セキュア・セッションを使用して前記クライアントから前記プロキシにセッション

・マスタ・シークレットを送信する手段と、

新しいセッション・マスタ・シークレットを得るように前記クライアントを制御するために、前記セキュア通信中に前記プロキシからの所与の要求のクライアントでの受信に応答する手段と、

前記クライアントから前記プロキシに前記新しいセッション・マスタ・シークレットを送信する手段と

を含むコンピュータ・プログラム製品。

【請求項２４】

プロキシ（１５）がセキュア通信に参加できるようにするために前記プロキシ内で使用される、使用可能媒体上のコンピュータ可読プログラム・コードを有するコンピュータ・プログラム製品であって、

前記クライアントと前記プロキシとの間で第１セキュア・セッションを確立するために、前記クライアントからの要求を前記プロキシで受信する手段と、

前記クライアントと前記プロキシとの間の第２セキュア・セッションを確立するために、前記クライアントからの要求を前記プロキシで受信する手段であって、前記第２セキュア・セッションが、前記プロキシが起点サーバへのコンジットとして働くことを要求する、手段と、

前記第１セキュア・セッションを使用して前記クライアントから送信されるセッション・マスタ・シークレットを、前記プロキシで受信する手段と、

前記プロキシから前記クライアントへ所与の要求を送信するための前記セキュア通信中の所与のオカレンスに応答する手段と、

前記クライアントから送信された新しいセッション・マスタ・シークレットを前記プロキシで受信する手段と

を含むコンピュータ・プログラム製品。

【請求項２５】

さらに、所与の暗号情報を生成するために前記セッション・マスタ・シークレットおよび前記新しいセッション・シークレットを使用する手段を含む、請求項２４に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、全般的にはネットワーク・セキュリティ・プロトコルに関し、具体的には、クライアントと１つまたは複数の起点サーバの間のセキュア・セッションのプライバシを仲介物（たとえばトランスコーディング・プロキシ）に拡張する方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

Netscape社のSecure Sockets Layerプロトコル（ＳＳＬ）およびInternet Engineering Task Force（ＩＥＴＦ）Transport Layer Securityプロトコル（ＴＬＳ）などのネットワーク・セキュリティ・プロトコルが、通信アプリケーション間のプライバシおよびデータ保全性を提供する。たとえば、これらのプロトコルは、インターネットを介する電子商取引トランザクションの保護に一般に使用されている。

【０００３】

最近、コンピュータ産業が、通常は従来のコンピュータとみなされるはずのもの以外の装置にコンピュータ処理機能および通信機能を追加しようとしてきた。そのような装置は、非常にさまざまであり、たとえば、携帯情報端末（ＰＤＡ）、ビジネス・オーガナイザ（たとえばＩＢＭ（登録商標）WorkPad（登録商標）および３Ｃｏｍ（登録商標）PalmPilot（登録商標））、スマートホン、セル電話、他のハンドヘルド・デバイス、および類似物が含まれる。便宜上、これらの装置を、１つの種類として、「パーベイシブ・コンピューティング」クライアントと称する場合がある。というのは、これらが、コンピュータ・ネットワークのサーバに接続され、その位置に関わりなくコンピューティングの目的に使用されるように設計されるからである。

【０００４】

しかし、パーベイシブ・コンピューティング・クライアントは、通常は、ＨＴＭＬウィンドウズ（登録商標）ベース・クライアントのすべての機能セットをサ

ポートしない。その結果、トランスコーディング・サービスが、通常は、バーベイシブ・クライアントでレンダリングされる情報を、あるソース・マークアップ言語（たとえばＨＴＭＬ）から別の言語（たとえばＨＤＭＬまたはハンドヘルド・デバイス・マークアップ言語）に変換する必要がある。しかし、セキュア・ネットワーク接続を介するトランスコーディング・サービスの提供は、問題がある。具体的に言うと、ＳＳＬおよびＴＬＳなどの従来のセキュリティ・プロトコルが、まさにクライアントとサーバの間の通信に第三者が介入することを防止するために設計されているので、セキュリティとトランスコーディング・サービスの間に根本的な衝突がある。

【０００５】

セキュア・セッションで第三者の介入を制限することは、他のアプリケーションでも問題がある。たとえば、クライアントがファイヤウォールの背後に配置される場合に、外部ネットワークのサーバへのＳＳＬ／ＴＬＳ通信を、簡単に監査または他の形で監視することができない。したがって、データ・レコードまたは他の機密情報が、おそらくは管理許可なしでクライアントから送信される可能性がある。もう１つの例として、セキュア接続を介してサーバと通信するクライアントは、そうでなければネットワーク・リソースの需要を減らし、装置間の通信を機能強化するのに役立つはずの、第三者のキャッシング機構または事前取出し機構を利用することができない。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

プロキシがネットワーク・プロトコルのセキュリティを減殺せずに所与の機能（たとえばトランスコーディング、監査、監視、キャッシング、事前取出し、クライアントの代わりの暗号化／暗号化解除など）を実行できるようにするために、クライアントがプロキシに十分なセキュリティ情報を委任できるようにする機構を提供することが望ましい。さらに、そのようなプロキシが、クライアントの代わりに要求をサービスする処理中に、別の起点サーバからのデータを保護できるようにすることも望ましい。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

起点サーバと通信するのにネットワーク・セキュリティ・プロトコル（たとえばＳＳＬまたはＴＬＳ）を使用しているクライアントが、セッションのセキュリティ属性を変更せずに、プロキシがセッションに参加することを可能にする。本発明によれば、クライアントが、起点サーバとネゴシエーションされたセッション・マスタ・シークレットをとり、そのシークレットをプロキシにセキュアに配送できるようにするプロトコルが提供される。プロキシは、そのマスタ・シークレットを使用して、クライアントとサーバの間で渡されるデータの暗号化／暗号化解除を行う。プロキシが、所与のクライアント要求をサービスしている間に第２の起点サーバからの追加のセキュア・データを必要とする場合には、プロキシは、クライアントに、もう１つのセッション・マスタ・シークレット（第２の起点サーバとネゴシエーションされた）を得るためにそのプロトコルを繰り返すように求め、このシークレットが、その後、第２の起点サーバからデータを得る際に使用するためにプロキシに配送される。

【０００８】

本発明によれば、所与の第三者の仲介物またはプロキシが、クライアントと１つまたは複数の起点サーバとの間のセキュア・セッションに参加できるようになる。第三者が、所与の起点サーバの明示された知識なしで参加することが好ましい。その結果、この方法は、起点サーバに対する変更も、セッション・シークレットをネゴシエーションする際に使用されるハンドシェーク・プロトコルに対する変更も必要としない。

【０００９】

本発明によれば、ネットワーク・セキュリティ・プロトコルに従って通信が受け渡される間にセキュリティ・サービスおよび他のサービス（たとえば、トランスコーディング、キャッシング、監視、クライアントの代わりの暗号化／暗号化解除、および類似物）が共存できるようになる。

【００１０】

具体的に言うと、本発明によれば、パーベイシブ・コンピューティング・クライアントがセキュア・リンクを介して１つまたは複数の起点サーバと通信する間

に、プロキシがトランスコーディング・サービスを提供できるようになる。

【００１１】

本発明によれば、プロキシが、ネットワーク・セキュリティ・プロトコルを使用して１つまたは複数のサーバと通信するクライアントの代わりに、キャッシングまたは他の管理サービスを実行できるようにもなる。

【００１２】

本発明によれば、プロキシが、ネットワーク・サーバ・プロトコルを使用して１つまたは複数の起点サーバと通信するクライアントの代わりに、暗号化／暗号化解除を実行できるようになる。

【００１３】

好ましい実施形態では、プロキシが、クライアントと第１サーバの間のセキュア通信に参加する。この方法は、クライアントとプロキシの間で第１セキュア・セッションを確立することによって開始される。第１セキュア・セッションを検証した後に、この方法は、クライアントとプロキシの間の第２セキュア・セッションを確立することによって継続される。第２セキュア・セッションでは、クライアントが、第１サーバへのコンジットとして働くようにプロキシに要求する。その後、クライアントと第１サーバが、第１セッション・マスタ・シークレットをネゴシエーションする。第１セキュア・セッションを使用して、この第１セッション・マスタ・シークレットが、クライアントによってプロキシに提供されて、プロキシが、クライアントと第１サーバの間のセキュア通信に参加できるようになる。第１セッション・マスタ・シークレットを受信した後に、プロキシは、クライアントの代わりに、サーバの知識または参加なしで、所与のサービス（たとえばトランスコーディング、監視、暗号化／暗号化解除、キャッシング、および類似物）を提供できるようになるための暗号情報を生成する。第１セキュア・セッションは、そのような通信中に、クライアントとプロキシの間で維持される。

【００１４】

本発明の特徴によれば、プロキシが、所与のクライアント要求を処理するために第２サーバからのデータを必要とする場合に、上で述べたプロトコルが繰り返

される。具体的に言うと、プロキシが、やはりプロキシを介してトンネリングすることによって第２サーバとの別の接続を確立する要求をクライアントに発行する。上で述べたように、このプロトコルによって、クライアントが、第２サーバとの第２セッション・マスタ・シークレットを確立できるようになり、そのシークレットが、前に説明した形でプロキシと共用される。プロキシは、この第２シークレットを使用して第２サーバからセキュア・データを得ることによって、そのサービス動作（たとえばトランスコーディング）を継続する。

【００１５】

したがって、基本的なトンネリング・プロトコルが、クライアントと所与の起点サーバの間で確立された後に、クライアントがこのプロトコルを必要に応じて繰り返して、プロキシが、所与の起点サーバに対する所与のクライアント要求をサービスしながら、「ｎ」個までの追加の起点サーバからセキュア・データを得ることができる。

【００１６】

これから、本発明を、図面を参照して、例としてのみ説明する。

【００１７】

【発明の実施の形態】

図１に、従来技術の通常のクライアント／サーバ・ネットワーク・アーキテクチャを示す。この図では、クライアント１０が、ネットワーク１４を介してサーバ１２と通信し、このネットワーク１４は、インターネット、イントラネット、広域ネットワーク、ローカル・エリア・ネットワーク、または類似物とすることができる。クライアント１０およびサーバ１２は、Netscape社のSecure Socket Layer（ＳＳＬ）プロトコルまたはＩＥＴＦのTransport Layer Security（ＴＬＳ）プロトコルなどのネットワーク・セキュリティ・プロトコルを使用して通信する。一般化すると、クライアントは、サーバへのＴＬＳ接続またはＳＳＬ接続を開始するアプリケーション実体である。サーバは、応答を送り返すことによって要求にサービスするための接続を受け入れるアプリケーション実体またはプログラムである。所与のどのプログラムでも、クライアントとサーバの両方になることができる。サーバとクライアントの間の主な動作の差は、サーバが、一般に

認証され、クライアントが、任意選択としてのみ認証されることである。所与のリソースが存在するか作成されるサーバを、本明細書では、時々、起点サーバと称する。

【００１８】

クライアント１０およびサーバ１２は、セキュア・セッションに参加する。ＳＳＬセッションまたはＴＬＳセッションは、ハンドシェーク・プロトコルによって作成される、クライアントとサーバの間の関連である。セッションによって、複数の接続にまたがって共用することができる暗号セキュリティ・パラメータの組が定義される。これらは、接続ごとの新しいセキュリティ・パラメータの高価なネゴシエーションを防ぐのに使用される。ＳＳＬまたはＴＬＳでは、セッション識別子が、特定のセッションを識別する、サーバによって生成される値である。ＳＳＬセッションまたはＴＬＳセッションを確立するために、クライアントとサーバが、ハンドシェークを実行するが、このハンドシェークは、実体の間のトランザクションのパラメータを確立する初期ネゴシエーションである。セッションが作成された後に、クライアントとサーバの間の通信が、接続を介して行われ、この接続は、適当なタイプのサービスを提供するトランスポート（ＯＳＩ階層化モデル定義での）である。ＳＳＬおよびＴＬＳの場合、そのような接続は、対等関係である。接続は、一時的であり、すべての接続が、１つのセッションに関連する。通常、接続を介する通信は、公開鍵暗号を使用して保護され、公開鍵暗号は、２つの鍵の暗号を使用する暗号技法の種類である。公開鍵を用いて暗号化されたメッセージは、関連する秘密鍵を用いなければ暗号化解除できない。逆に、秘密鍵を用いて署名されたメッセージを、公開鍵を用いて検証することができる。

【００１９】

セッションが確立された後に、クライアントは、証明書を有し、この証明書は、起点サーバに対してクライアントを認証するために、起点サーバによって発行されたものである。クライアントは、起点サーバを有効として認証できるようにするために、起点サーバに証明書を提示することも要求する。認証とは、ある実体が別の実体の識別を判定する能力である。通常、Ｘ．５０９プロトコル（別名

ＩＳＯ認証フレームワーク）の一部として、証明書は、信頼される認証局によって割り当てられ、当事者の識別（または他の属性）とその公開鍵の間の強い束縛を提供する。

【００２０】

上で説明した機能性は、従来技術で既知である。この機能性は、たとえば、ＩＥＴＦ　ＴＬＳ　Version 1.0およびＳＳＬ　Version 2.0/3.0に準拠するプロトコルで実施される。これらのプロトコルは、非常に類似しているが、レコード・プロトコルおよびハンドシェーク・プロトコルという２つの層からなる。後で説明するように、本発明は、セッションのプライバシを第三者の仲介物またはプロキシに拡張するためにこれらのタイプのセキュリティ・プロトコルを拡張する方法を利用する。本発明は、後で説明するように、セキュア・セッションの上位に階層化される、クライアントとプロキシの間のハンドシェーク・プロトコルと共に実施されることが好ましい。この拡張では、レコード・プロトコル層でのセキュア接続の基本特性が変更されない。この技法を、ＴＬＳおよびＳＳＬに関して説明するが、これは、本発明の制限ではない。

【００２１】

図２を参照すると、基本的な方法によって、１つまたは複数の起点サーバ１２’ａ～ｎと通信するのにセキュリティ・プロトコルとしてＳＳＬまたはＴＬＳを使用しているクライアント１０’が、セッションのセキュリティ属性を変更せずに、プロキシ１５がセッションに参加することを可能にすることができるようになる。上で注記したように、この方法は、暗号強度または、クライアント１０’および所与の起点サーバ１２’が互いを認証するのに使用されるステップからの独立である。本発明は、プロトコルを拡張しながら、上位レベル・プロトコルをその上に階層化することができるという点で、ＴＬＳ／ＳＳＬと同一の長所を有する。そのような上位レベル・プロトコルには、たとえば、通常はトランスポート（たとえばＴＣＰ／ＩＰ）層の真上の層であるアプリケーション・プロトコル（たとえばＨＴＴＰ、ＴＥＬＮＥＴ、ＦＴＰ、およびＳＭＴＰ）が含まれる。

【００２２】

図３および図４は、本発明に有用なセキュリティ委任プロトコルの動作を示す

流れ図である。このプロトコルによれば、クライアント１０’は、所与の起点サーバとの接続の確立を望むたびに、２つの別個のセッションをセット・アップする。第１セキュア・セッションは、クライアント１０’とプロキシ１５の間でセット・アップされ、このセッションは、クライアントとプロキシの間でシークレット情報を渡すためのパイプまたはコンジットとして使用される。第１セキュア・セッションは、この流れ図の最初の２列によって表される。さらに、クライアント１０は、この流れ図の最後の３列によって表される、プロキシとの第２セキュア・セッションもセット・アップするが、このセッションでは、プロキシ１５が、起点サーバ１２’へのトンネリングに使用される。トンネルとは、２つの接続の間のブラインド・リレーとして働く仲介プログラムである。活動状態になった後に、トンネルは、所与の通信（たとえば、ＨＴＴＰ要求またはＨＴＴＰ応答）の当事者とは見なされないが、トンネルが、その通信によって開始された可能性がある。

【００２３】

この例示的な例では、クライアントが、起点サーバ（時々第１サーバと称する）にアクセスして、所与のコンテンツを取り出すことを望むが、プロキシを使用して、これらのコンテンツを正しく表示することを望むと仮定する。要求のサービスで、１つまたは複数の追加の起点サーバから所与のオブジェクトを取り出すことが必要になる場合もある。上で注記したように、ＳＳＬ／ＴＬＳプロトコルに従って、クライアントは、起点サーバに対してそのクライアントを認証するために起点サーバによって発行された証明書を有し、クライアントは、起点サーバを有効として認証できるようにするために、起点サーバに証明書を提示することも要求する。後で説明するように、クライアントは、クライアントがセッション・マスタ・シークレットを（プロキシに）明かす前に、プロキシが証明書をクライアントに認証させることも要求する。

【００２４】

このルーチンは、ステップ２０で、クライアントがプロキシとのセキュア・セッションを要求することによって開始される。これは、上で識別された第１セキュア・セッションである。流れ図からわかるように、クライアントは、そのセキ

ユリティ属性を委任しようとしているので、プロキシに証明書を要求しなければならない。これは、クライアントが、起点サーバのネゴシエーションされたシークレットを、内部セッション識別子と共に（プロキシに）送信する主セッションである。通常、この識別子は、ＳＳＬ／ＴＬＳセッション識別子と同一ではない。これについては、後のステップで詳細に説明する。

【００２５】

ステップ２２で、クライアントは、プロキシから受信した証明書の有効性を認証し、その結果、プロキシとのセキュア・セッションを有することに満足する。このルーチンは、ステップ２４で継続されて、クライアントが、プロキシへの第２接続をオープンする。これは、上で説明した第２セキュア・セッションである。前に注記したように、クライアントは、所与の起点サーバへのトンネリングを要求する（たとえば、要求に関してＨＴＴＰ　ＣＯＮＮＥＣＴメソッドを使用する）。プロキシを介するトンネル要求の一部として、クライアントは、内部セッション識別子を生成しなければならないことをプロキシに通知するヘッダをＨＴＴＰ要求に追加する。このヘッダは、クライアントが、将来にプロキシにマスタ・シークレットを転送する意図を有することを暗示する。

【００２６】

ステップ２６で、プロキシが、一意の内部セッション識別子を生成し、この情報をクライアントに返す。内部セッション識別子の値が、セキュアＨＴＴＰ応答に付加される。これは、クライアントが、セッション・マスタ・シークレットをプロキシに転送する時に使用する値である。ステップ２８で、プロキシが、起点サーバとの接続を確立し、クライアントと起点サーバの間でデータが流れることを可能にする。この時点で、プロキシは、トンネルのように振る舞う。プロキシは、後で説明するように、クライアントがセッション・マスタ・シークレットを転送するまでは、「アクティブ・プロキシ」にならない。ステップ３０で、クライアントが、起点サーバとのハンドシェークを実行して、セッション・マスタ・シークレットをネゴシエーションする。

【００２７】

このルーチンは、ステップ３２で継続される。この時点で、クライアントが、

内部セッション識別子をセッション・マスタ・シークレットと共に（プロキシに）送信する。この情報は、図示のように主セッションで送信される。ステップ３４で、プロキシが、内部セッション識別子およびセッション・マスタ・シークレットを受信する。プロキシは、この情報を使用して、起点サーバ応答を暗号化解除するのに使用される必要な暗号情報を作り、サービスされるコンテンツを修正し、データを暗号化し、その後に、クライアントにデータを送信する。その後、プロキシは、起点サーバとの現在の接続に関して「アクティブ・プロキシ」に切り替わる。

【００２８】

ステップ３６で、クライアントが、起点サーバ上のリソースに関するセキュアＨＴＴＰ要求を送信する。任意選択として、ステップ３８で、プロキシが、要求を暗号化解除し、必要に応じて修正し、新しい要求を暗号化し、それを起点サーバに送信することができる。ステップ４０で、起点サーバが、要求を満足し、応答データをプロキシに送り返す。起点サーバが、プロキシの能動的な参加を意識すらしないことが好ましいことに留意されたい。ステップ４２で、プロキシが、コンテンツを受信し、暗号化解除し、データを修正して、クライアントのトランスコーディングの必要を満足する。任意選択として、ステップ４４で、プロキシが、追加データを得るか性能を高めるために起点サーバとの追加の接続を確立することができる（起点サーバがセッション再開始をサポートする場合に）。複数の接続が確立される場合に、暗号化ブロック・チェーン（ＣＢＣ）を使用して、暗号を調整する。プロキシが、このセッションの一部として追加接続を確立しない場合には、プロキシは、主セッションでセッション識別子と共に通知を送信することによって、暗号仕様変更についてクライアントに通知しなければならない。この処理は、ステップ４６に示されており、クライアントが将来にこの起点サーバとのセッションを再開できるようにするのに必要である。

【００２９】

本発明によれば、プロキシは、最初の起点サーバへの所与のクライアント要求の処理中に、他の起点サーバへの追加のセキュア・セッションを要求することができる。したがって、たとえば、プロキシが、たとえば現在の要求をトランスコ

ーディングするために、他の起点サーバへの追加のセキュア・セッションを必要とする場合に、プロキシは、クライアントが必要な追加の起点サーバのそれぞれとの新しいセッションを確立することを要求する通知をクライアントに送信する。これは、全般的にステップ４８に示されている。最後に、プロキシが、最後にトランスコーディングされたコンテンツを暗号化し、クライアントに送信する。これがステップ５０である。

【００３０】

図５は、プロキシが他の起点サーバへの１つまたは複数の追加のセキュア・セッションを開始する方法を詳細に示す図である。この例では、クライアント１０”が、前に説明した形で、トランスコーディング・プロキシ１５”および第１起点サーバ１２”と協力する。図からわかるように、セッション１は、クライアントがプロキシと確立する最初のセッションを表し、セッション２では、クライアントが第１起点サーバとのセキュア・セッションを確立する。この図に示されたステップ（１）～（１２）は、図３および図４の流れ図で上で説明したステップに対応する。例示的トランスコーディング動作中に、プロキシ１５”が、第２起点サーバ１７”からのセキュア・データが必要であると判定した場合には、プロキシは、サーバ１７”との第２接続を、具体的にはやはりこのプロキシを介してトンネリングすることによって、確立するようにクライアント１０”に求める。これによって、クライアントが、第２サーバ１７”とのマスタ・シークレットを確立できるようになる。後者のマスタ・シークレットを、クライアントがプロキシを介して第１起点サーバへトンネリングすることの結果として生成されたセッション・マスタ・シークレットと区別するために、時々、第２マスタ・シークレットと称する。具体的に言うと、図５のステップ（１３）に、プロキシ１５”がクライアント１０”への要求を行うことが示されている。その後、ステップ（３）～（７）を、前に説明した形で第２起点サーバ１７”について繰り返す。

【００３１】

プロキシ１５”は、一方ではクライアントと、他方では各々の起点サーバとの間の通信を保護する必要に応じて、別々のマスタ・シークレットを維持する能力を有する。したがって、クライアントとプロキシは、元のクライアント要求のコ

ンテキスト内で、起点サーバ・セッションごとに１つの、別々のマスタ・シークレットを維持する。これによって、プロキシが、クライアントの代わりに、複数の起点サーバに関してデータにアクセスし、データを使用することが可能になる。所望されるならば、クライアントが、同一のセキュア・セッションを介して（たとえば図１に示されたセッション１）または異なるセキュア・セッションを使用することによって、プロキシにセッション・マスタ・シークレットを配送することができる。

【００３２】

おわかりのように、クライアント、所与の起点サーバ、およびプロキシのすべてが、マスタ・セッション・シークレットを共用する。具体的に言うと、クライアントおよび所与の起点サーバが、マスタ・セッション・シークレットについて合意した後に、そのシークレットが、前にクライアントとプロキシの間で作成されたセキュア・セッションを介してプロキシに供給される。別の形で言えば、クライアントが、主（すなわち第１の）セッション（クライアントとプロキシの間の）を確立した後に、このマスタ・セッション鍵を（プロキシに）渡す。しかし、起点サーバは、プロキシが作業を行っているか他の形でセキュア接続に参加していることを意識する必要がない（通常は意識しない）。

【００３３】

おわかりのように、このセキュリティ委任をサポートするのに必要な変更は、最小限であり、クライアントおよびプロキシだけに影響し、所与のクライアント要求を処理するのに必要になる可能性がある所与の起点サーバには影響しない。また、この方法は、クライアントがその秘密鍵または起点サーバに対してクライアントを認証するのに使用される方法に関係する情報を明かすことを必要としない。さらに、クライアントは、起点サーバとの追加の接続を確立する能力を有するので、暗号仕様を変更するかセッションを打ち切ることができ、したがって、クライアントの代わりに起点サーバへの他の接続を確立するプロキシの能力が制限される。

【００３４】

必要な変更を要約すると、クライアントは、１つまたは複数の各々の起点サー

バとネゴシエーションされた１つまたは複数のセッション・マスタ・シークレットを持つ能力と、それらをプロキシに保護された形で配送する能力とを有する必要がある。プロキシは、クライアントのセッションへの参加を開始できるようにするために、クライアントのマスタ・シークレットから必要な暗号化情報を作ることができる必要がある。上の方法は、セッション・シークレットのネゴシエーションに使用されるハンドシェーク・プロトコルに対する変更を全く必要としない。総合的なネットワーク・トラフィックに対する追加の負荷は、最小限である。というのは、クライアントがプロキシからのサービスを必要とする間に、クライアントとプロキシの間に１つの追加セッションがあるだけだからである。起点サーバに必要な変更はない。

【００３５】

クライアントとプロキシの間の主セッションは、到着するレコードごとにセッション識別子があるので、非同期と見なすことができる。クライアントからプロキシへの書込は、肯定応答が不要なので、クライアントへのプロキシの書込と独立に発生することができる。もちろん、基礎となるトランスポート層で、信頼性のある配送方法が実施されることが仮定される。新しい接続（追加の起点サーバへの）を確立する、クライアントに対するプロキシ要求では、null*セッション識別子を使用することが好ましい。というのは、後に、クライアントがトンネリングを要求する時に、プロキシによってセッション識別子が割り当てられるからである。性能上の理由から、プロキシは、クライアントが所与の起点サーバと同期していないので、クライアントが完全な認証ハンドシェークを実行することを強制されるという条件で、暗号仕様変更についてクライアントに通知する必要はない。これは、起点サーバとの初期セッション確立中のクライアントに対するより大きいペイロードを暗示するが、プロキシが新しい接続を確立するか、所与の起点サーバまたは他の起点サーバへの追加の要求を送信する場合のチャッターが減る。

【００３６】

プロキシに関する多数の応用例がある。以下は、複数の代表的な例である。

【００３７】

プロキシのそのような使用の１つが、クライアントが暗号化／暗号化解除を実行するのに要求される、必要な計算能力の削減である。たとえば、クライアントがファイヤウォールの背後に配置される場合に、プロキシを使用して、クライアントが、認証ステップを１回だけ実行し、プロキシとの間で実際にデータを平文で送受信し、したがって、暗号化ペイロードをプロキシに移動することができる。代替案では、プロキシを使用して、実際のデータ・レコードを起点サーバと交換できるようになる前に、クライアントがセッション・シークレットを渡すことができるようにする（またはそれを要求する）ことによって、ファイヤウォール構成に監査機能を提供する。この場合、プロキシは、クライアントがそれ自体または起点サーバに関するプライベート／特権情報を配送することを要求する必要がない。もう１つの例では、プロキシを使用して、クライアントと起点サーバの間のセッションのセキュリティ特性を変更せずに、キャッシング・プロキシがセッションに参加できるようにすることによって、クライアント性能を改善することができる。その代わりに、プロキシを使用して、プロキシがクライアントの秘密鍵の明示的な知識を有することなく、クライアントの代わりに（後にセッションを再開始することによって）コンテンツを事前に取り出すことができる。この場合、プロキシは、たとえば、オフピーク時間中に、クライアントの購読の定期的更新を得ることができる。これらの例は、単に例示的であって、本発明の範囲を制限するものと解釈されてはならない。

【００３８】

したがって、上で注記したように、本発明のもう１つの応用例は、第三者が、パーベイシブ・コンピューティング・クライアント装置を用いるセキュア・セッションに参加できるようにすることである。代表的な装置には、ｘ８６ベース、PowerPC（登録商標）ベース、またはＲＩＳＣベースであり、WindRiver VXWorks（商標）、QSSL QNXNeutrino（商標）、またはMicrosoft Windows（登録商標）CEなどのリアルタイム・オペレーティング・システムを含み、ウェブ・ブラウザを含むことができる、パーベイシブ・クライアントが含まれる。この応用例を、下で詳細に示す。

【００３９】

図６を参照すると、代表的なパーベイシブ・コンピューティング装置には、複数のコンポーネント、たとえばクライアント・アプリケーション・フレームワーク１４２、仮想計算機１４４、言語エンジン１４６、および業界供給のランタイム・オペレーティング・システム（ＲＴＯＳ）１４８を含む、クライアント・スタック１４０が含まれる。クライアント・アプリケーション・フレームワーク１４２には、通常は、ブラウザ１５０、ユーザ・インターフェース１５２、パーベイシブ・コンピューティング・クライアント・アプリケーション・クラス・ライブラリ１５４、標準Java（登録商標）クラス・ライブラリ１５６、および通信スタック１５８が含まれる。パーベイシブ・コンピューティング・クライアントは、接続サービス１６２を介してサーバ・プラットホーム１６０に接続される。

【００４０】

この下位レベルでは、接続サービス６２に、圧縮機能および暗号化機能を提供するゲートウェイ１６４が含まれる。ゲートウェイによって、本発明の方法に従って拡張されたネットワーク・セキュリティ・プロトコルが実施される。接続サービス１６２の上位レベルは、トランスコーディング、フィルタリング、優先順位付け、および装置管理へのリンクなどの１つまたは複数の異なる機能を提供するプロキシ１６６である。

【００４１】

サーバ・プラットホーム１６０すなわち所与の起点サーバは、複数の異なるタイプとすることができる。プラットホーム１６０は、ウェブ／アプリケーション・サーバ１７０（同期式要求－応答型サーバ）またはデータ同期化サーバ１７２および１７４（非同期式キュー通信型サーバ）とすることができる。そのようなサーバ・タイプのそれぞれの基本機能が図示されている。代替案では、プラットホーム１６０を、ＬＤＡＰディレクトリ／リポジトリ、認識および通知、ネットワーク管理、装置寿命サイクル管理、ユーザおよび装置登録、または請求などの追加サービスを提供する付加価値サーバとすることができる。

【００４２】

このセキュリティ委任プロトコルは、従来技術に対する多数の長所を提供する。上で述べたように、このプロトコル拡張は、レコード・プロトコル層でのセキ

ュア接続の基本特性を変更しない。さらに、プロキシへの接続は、プライベートであり、対称暗号（たとえば、ＤＥＳ、ＲＣ４など）を、データ暗号化に使用することができる。この対称暗号化の鍵は、接続ごとに一意に生成され、別のプロトコル（ＴＬＳまたはＳＳＬのハンドシェーク・プロトコルなど）によってネゴシエーションされたシークレットに基づくことが好ましい。さらに、プロキシへの接続は、信頼性がある。メッセージ・トランスポートには、通常は、キー付きＭＡＣを使用するメッセージ保全性検査が含まれる。セキュア・ハッシュ関数（たとえばＳＨＡ、ＭＤ５など）を、ＭＡＣ計算に使用することが好ましい。

【００４３】

このハンドシェーク・プロトコルは、複数の基本特性を有する接続セキュリティを提供する。ピアの識別は、非対称暗号すなわち公開鍵暗号（たとえばＲＳＡ、ＤＳＳなど）を使用して認証することができる。この認証は、任意選択にすることができるが、一般に、ピアの少なくとも１つについて要求される。さらに、共用されるシークレットのネゴシエーションは、セキュアである。ネゴシエーションされるシークレットは、盗聴者には入手不能であり、すべての認証される接続について、接続の中に自身を置くことができる攻撃者であってもシークレットを得ることができない。さらに、プロキシとのネゴシエーションは、信頼性がある。攻撃者は、通信の当事者に検出されずに、ネゴシエーションされる通信を変更することができない。

【００４４】

上でさらに述べたように、このセキュリティ・プロトコルを用いると、プロキシが、セッションの属性を変更せずに、クライアントと起点サーバの組との間のセキュア・セッションに参加できるようになる。この方法は、暗号強度または使用される認証技法から独立でもある。

【００４５】

本発明は、プロセッサ内で実行可能なソフトウェア内で、すなわち、コンピュータのランダム・アクセス・メモリに常駐するコード・モジュール内の命令の組（プログラム・コード）として、実施することができる。コンピュータによって要求されるまで、命令の組を、別のコンピュータ・メモリ、たとえば、ハード・

ディスクまたは取外し可能メモリに保管するか、インターネットまたは他のコンピュータ・ネットワークを介してダウンロードすることができる。

【００４６】

さらに、説明したさまざまな方法は、ソフトウェアによって選択的に活動化または再構成される汎用コンピュータで便利に実施されるが、当業者は、そのような方法を、必要な方法ステップを実行するように構成された、ハードウェア、ファームウェア、またはより特殊化された装置で実行できることを諒解するであろう。

【図面の簡単な説明】

【図１】

ネットワーク・セキュリティ・プロトコルを使用する既知のクライアント／サーバ・ネットワーキング環境の簡略化された図である。

【図２】

第三者の仲介物またはプロキシがセキュア・セッションに参加する、クライアント／サーバ・ネットワーキング環境の簡略化された図である。

【図３】

基本トンネリング方法の詳細な流れ図の前半である。

【図４】

基本トンネリング方法の詳細な流れ図の後半である。

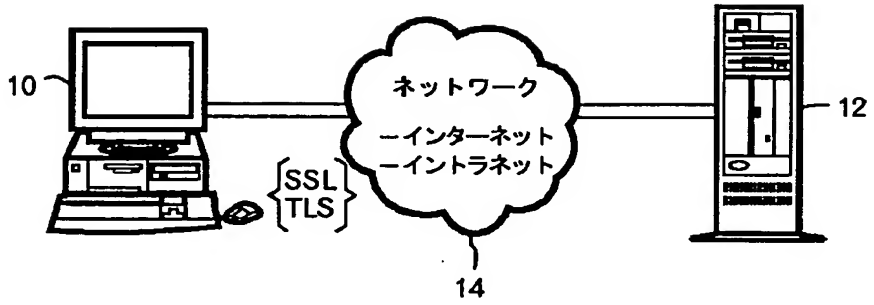
【図５】

クライアントがまずプロキシにセキュリティを委任した後に、プロキシが、プロキシを介して「ｎ」個の追加の起点サーバへトンネリングすることによって、１つまたは複数の追加のセキュア接続を確立することをクライアントに要求する、本発明の簡略化されたブロック図である。

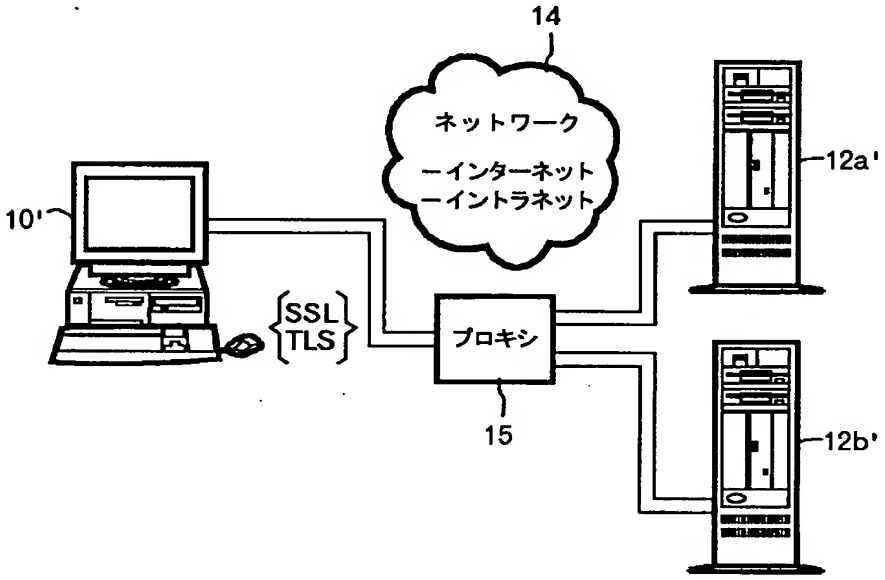
【図６】

本発明を実施することができる、パーベイシブ・コンピューティング・クライアント／サーバ・アーキテクチャのブロック図である。

【図１】


10
ネットワーク
ーインターネット
ーイントラネット
SSL
TLS
12
14

【図２】


14
ネットワーク
ーインターネット
ーイントラネット
10'
SSL
TLS
プロキシ
15
12a'
12b'

【図３】

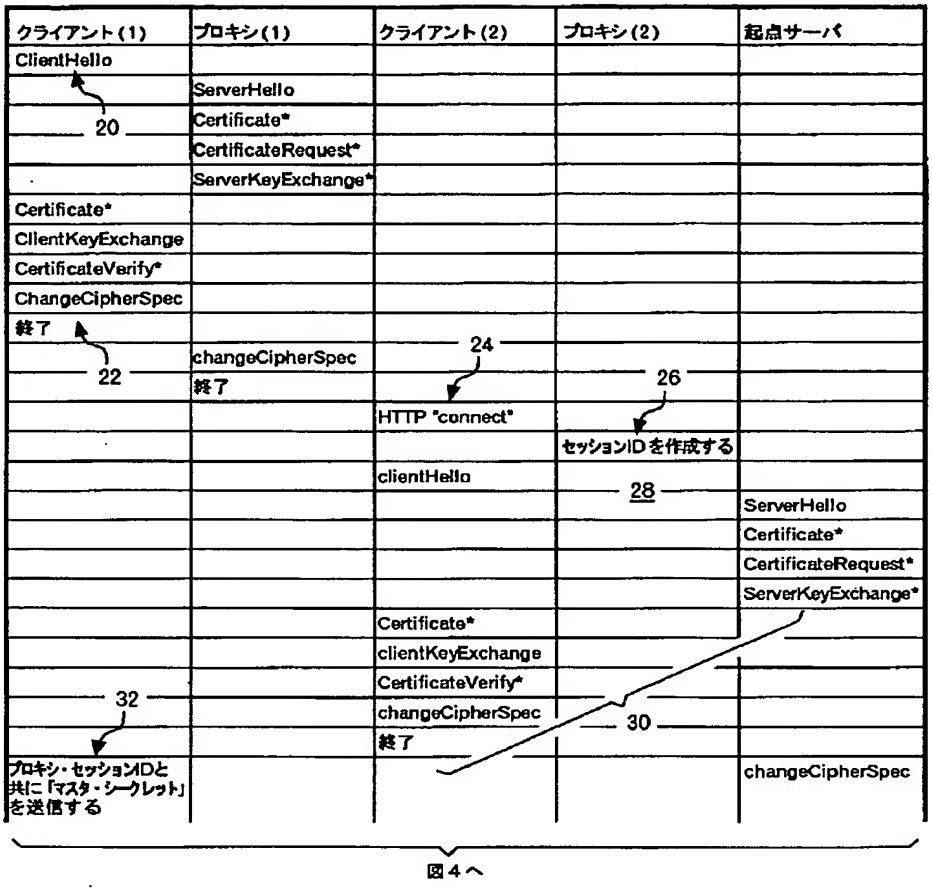

クライアント(1)
プロキシ(1)
クライアント(2)
プロキシ(2)
起点サーバ
ClientHello
ServerHello
Certificate*
CertificateRequest*
ServerKeyExchange*
Certificate*
ClientKeyExchange
CertificateVerify*
ChangeCipherSpec
終了
changeCipherSpec
終了
HTTP "connect"
セッションIDを作成する
clientHello
ServerHello
Certificate*
CertificateRequest*
ServerKeyExchange*
Certificate*
clientKeyExchange
CertificateVerify*
changeCipherSpec
終了
changeCipherSpec
プロキシ・セッションIDと共に「マスタ・シークレット」を送信する
20
22
24
26
28
30
32

図４へ

【図４】

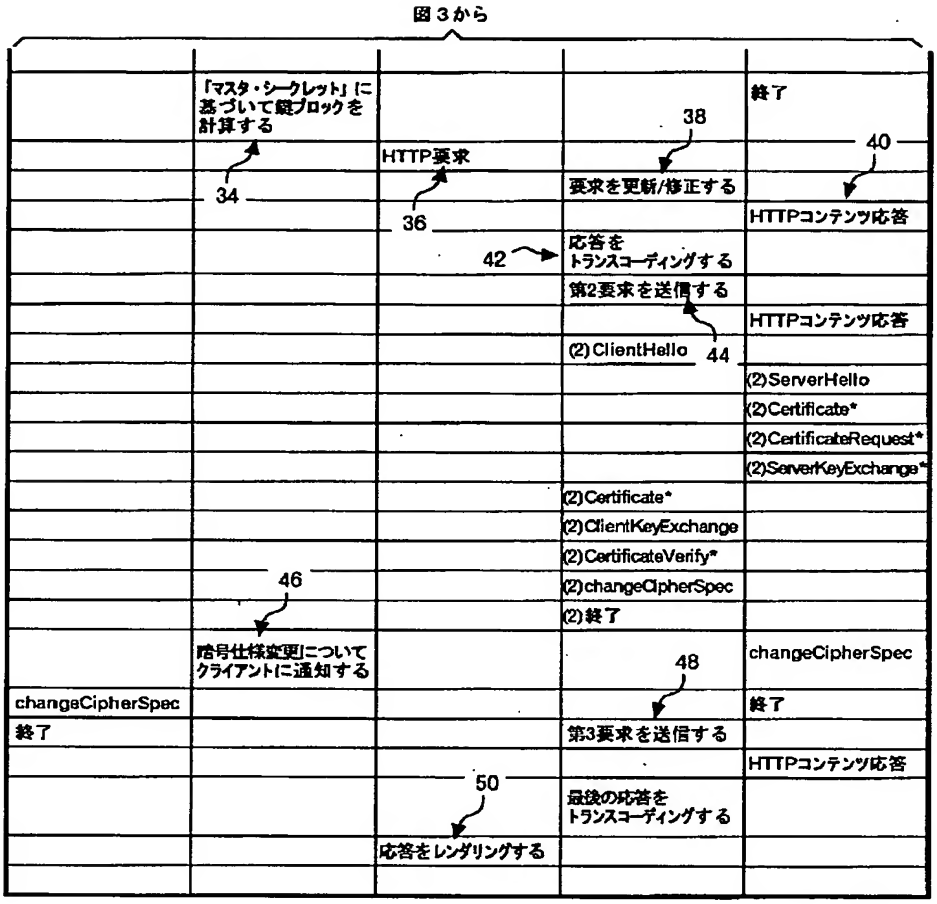
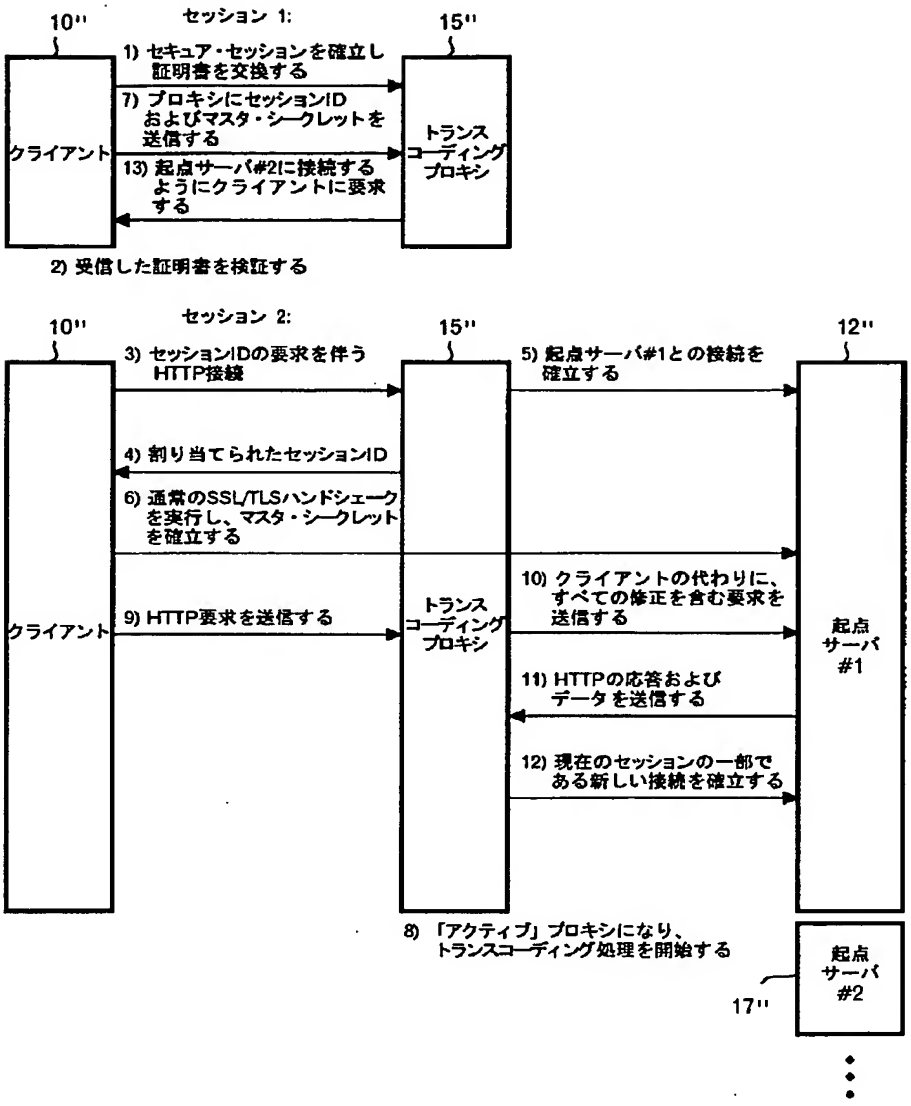
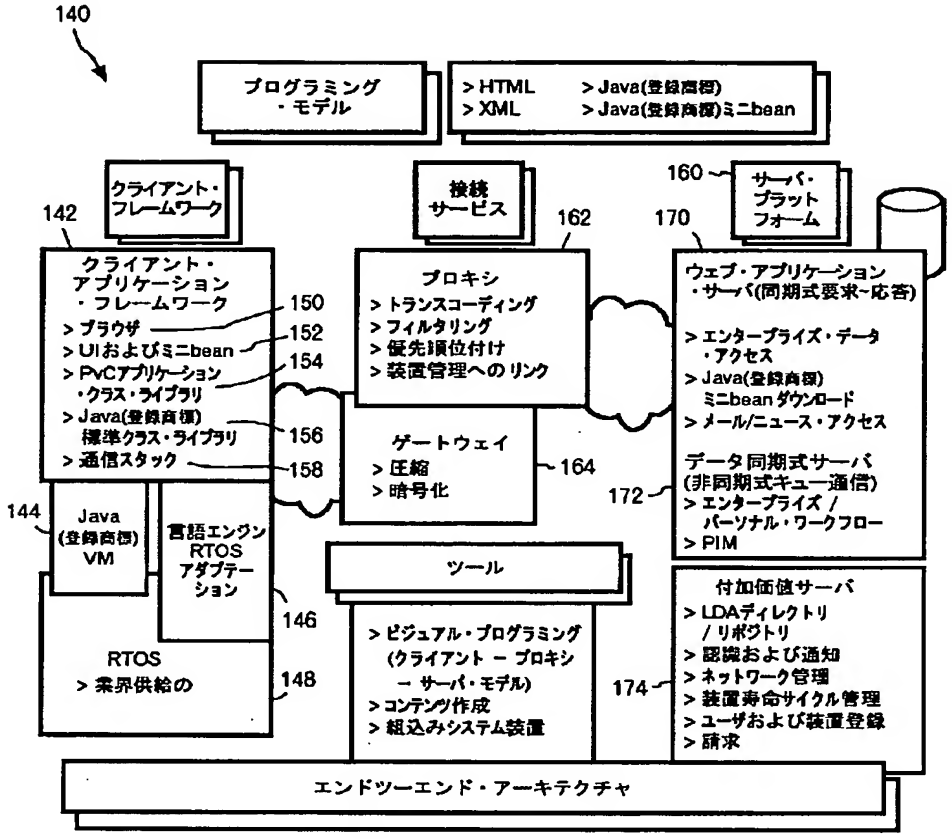


図３から
「マスタ・シークレット」に基づいて鍵ブロックを計算する
34
HTTP要求
36
42
応答をトランスコーディングする
38
要求を更新/修正する
40
HTTPコンテンツ応答
第2要求を送信する
HTTPコンテンツ応答
(2)ClientHello
44
(2)ServerHello
(2)Certificate*
(2)CertificateRequest*
(2)ServerKeyExchange*
(2)Certificate*
(2)ClientKeyExchange
(2)CertificateVerify*
(2)changeCipherSpec
(2)終了
46
暗号仕様変更についてクライアントに通知する
changeCipherSpec
48
changeCipherSpec
終了
終了
第3要求を送信する
HTTPコンテンツ応答
50
最後の応答をトランスコーディングする
応答をレンダリングする

【図５】


10''
セッション 1:
15''
1) セキュア・セッションを確立し証明書を交換する
7) プロキシにセッションIDおよびマスタ・シークレットを送信する
13) 起点サーバ#2に接続するようにクライアントに要求する
クライアント
トランスコーディングプロキシ
2) 受信した証明書を検証する
10''
セッション 2:
15''
12''
3) セッションIDの要求を伴うHTTP接続
5) 起点サーバ#1との接続を確立する
4) 割り当てられたセッションID
6) 通常のSSL/TLSハンドシェークを実行し、マスタ・シークレットを確立する
10) クライアントの代わりに、すべての修正を含む要求を送信する
9) HTTP要求を送信する
11) HTTPの応答およびデータを送信する
12) 現在のセッションの一部である新しい接続を確立する
クライアント
トランスコーディングプロキシ
起点サーバ#1
8) 「アクティブ」プロキシになり、トランスコーディング処理を開始する
起点サーバ#2
17''

【図６】


140
プログラミング・モデル
> HTML
> XML
> Java(登録商標)
> Java(登録商標)ミニbean
クライアント・フレームワーク
142
接続サービス
162
160
サーバ・プラットフォーム
170
クライアント・アプリケーション・フレームワーク
> ブラウザ
> UIおよびミニbean
> PvCアプリケーション・クラス・ライブラリ
> Java(登録商標)標準クラス・ライブラリ
> 通信スタック
150
152
154
156
158
プロキシ
> トランスコーディング
> フィルタリング
> 優先順位付け
> 装置管理へのリンク
ゲートウェイ
> 圧縮
> 暗号化
164
ウェブ・アプリケーション・サーバ(同期式要求-応答)
> エンタープライズ・データ・アクセス
> Java(登録商標)ミニbeanダウンロード
> メール/ニュース・アクセス
データ同期式サーバ(非同期式キュー通信)
> エンタープライズ / パーソナル・ワークフロー
> PIM
172
144
Java(登録商標)VM
言語エンジン RTOS アダプテーション
146
RTOS
> 業界供給の
148
ツール
> ビジュアル・プログラミング(クライアント － プロキシ － サーバ・モデル)
> コンテンツ作成
> 組込みシステム装置
付加価値サーバ
> LDAディレクトリ / リポジトリ
> 認識および通知
> ネットワーク管理
> 装置寿命サイクル管理
> ユーザおよび装置登録
> 請求
174
エンドツーエンド・アーキテクチャ

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int dional Application No
PCT/GB 00/02469

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L29/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data, IBM-TDB, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	NORIFUSA M: "Internet security: difficulties and solutions" COMMON SECURITY SOLUTIONS FOR COMMUNICATING PATIENT DATA. IMIA WORKING GROUP 4 WORKING CONFERENCE, OSAKA/KOBE, JAPAN, 22-25 NOV. 1997, vol. 49, no. 1, pages 69-74, XP004149463 International Journal of Medical Informatics, March 1998, Elsevier, Ireland ISSN: 1386-5056 pag 71-73, 5. SOKS version 5 -/--	1-25

[X] Further documents are listed in the continuation of box C. [X] Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
2 March 2001	13/03/2001

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bertolissi, E

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int tional Application No
PCT/GB 00/02469

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of documents, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	HAN R ET AL: "Dynamic adaptation in an image transcoding proxy for mobile Web browsing" IEEE PERSONAL COMMUNICATIONS, DEC. 1998, IEEE, USA, vol. 5, no. 6, pages 8-17, XP000790121 ISSN: 1070-9916 pag 8-10 abstract	1-25
A	FOX A ET AL: "Adapting to network and client variability via on-demand dynamic distillation" 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ARCHITECTURAL SUPPORT FOR PROGRAMMING LANGUAGES AND OPERATING SYSTEMS, CAMBRIDGE, MA, USA, 1-5 OCT. 1996, vol. 31, no. 9, pages 160-170, XP000639230 SIGPLAN Notices, Sept. 1996, ACM, USA ISSN: 0362-1340 pag 160, 1 Introduction pag 168-169, 5 Related Work	1-25
A	WO 98 43177 A (INTEL CORP) 1 October 1998 (1998-10-01) abstract page 3, line 6 - line 14	1-25

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int tional Application No
PCT/GB 00/02469

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9843177 A	01-10-1998	US 5902846 A	11-05-1999
		AU 6865698 A	20-10-1998
		BR 9811457 A	19-09-2000
		EP 1012733 A	28-06-2000

フロントページの続き

(51)Int.Cl.'	識別記号	F I		テーマコード (参考)
		H04L 9/00	601E	

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 リタ、クリスチャン
アメリカ合衆国78726 テキサス州オースチン アップルツリー・レーン 11101
(72)発明者 ルツコスキー、マシュー、フランシス
アメリカ合衆国78660 テキサス州フルジャービル クラレンス・ボールズ・レーン 816

Fターム(参考) 5B085 AA01 BC02
5J104 AA08 PA07 PA10
5K030 GA08 GA15 HA08 HB18 HD03 JA10 JA11 KX23 LD11 LD19 MA09

【要約の続き】
ばトランスコーディング）を提供できるようになるための暗号情報を生成する。第２サーバからのデータが、第１サーバに対する所与のクライアント要求の処理中に必要になった場合には、プロキシが、同一のプロトコルを使用してプロキシを介して第２サーバにトンネリングする要求をクライアントに発行する。